

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-306574

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/125

(21)Application number : 10-111264

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

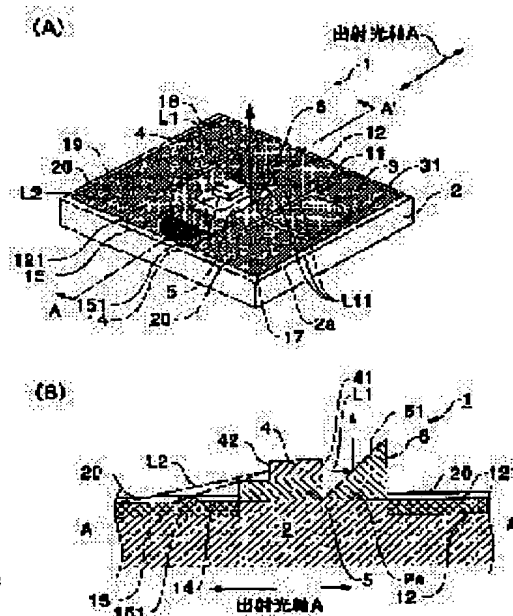
(22)Date of filing : 22.04.1998

(72)Inventor : ISHIHARA HISAHIRO

(54) PHOTODETECTOR INCORPORATED SEMICONDUCTOR LASER UNIT AND OPTICAL PICKUP DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute so as to prevent a laser beam from a semiconductor laser chip from being led to a signal reproducing photodetector while repeating multiple reflection.

SOLUTION: A light receiving surface 121 of a dummy photodetector 12 is formed on a belt like area 11 prolonging along an emission optical axis A at a fixed width with the emission optical axis A of the semiconductor laser chip 4 as a center among a surface part 2a of a semiconductor substrate 2 of a semiconductor laser unit 1. A noise beam L11 coming off from a reflection surface 61 of a prism 6 among the laser beam L1 emitted from the semiconductor laser chip 4 is light received/absorbed by the light receiving surface 121. In such a manner, since the noise beam L11 is absorbed, the noise beam L11 is prevented from being led to the light receiving surface of the signal reproducing photodetector 3 by being reflected with the semiconductor substrate surface.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 0 6 5 7 4

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 11 月 5 日

(51) Int. Cl. °
G 1 1 B 7/125

識別記号

F I
G 1 1 B 7/125

A

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 10-111264

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 4 月 22 日

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町 5329 番地

(72) 発明者 石原 久寛

長野県諏訪郡下諏訪町 5329 番地 株式会社

三協精機製作所内

(74) 代理人 弁理士 横沢 志郎 (外 1 名)

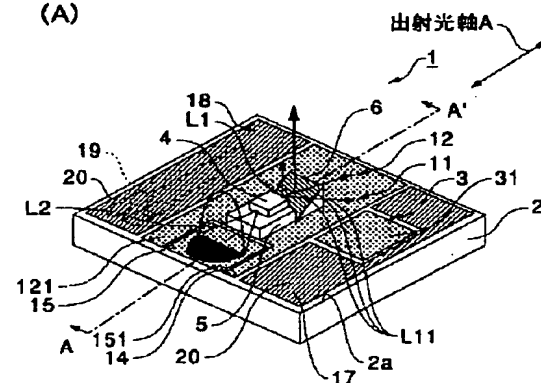
(54) 【発明の名称】 受光素子一体型半導体レーザユニットおよび光ピックアップ装置

(57) 【要約】

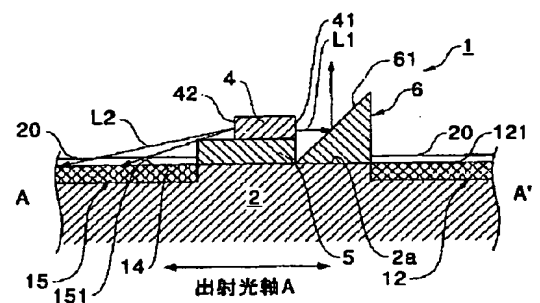
【課題】 半導体レーザチップからのレーザ光が多重反射を繰り返しながら信号再生用受光素子に導かれてしまうことを防止可能な構成の受光素子一体型半導体レーザユニットを提案すること。

【解決手段】 半導体レーザユニット 1 の半導体基板 2 の表面部分 2 a のうち、半導体レーザチップ 4 の出射光軸 A を中心として一定の幅を持って当該出射光軸 A に沿って延びる帯状領域 1 1 には、ダミー受光素子 1 2 の受光面 1 2 1 が形成されている。半導体レーザチップ 4 から出射されたレーザ光 L 1 のうち、プリズム 6 の反射面 6 1 から外れたノイズ光 L 1 1 は上記の受光面 1 2 1 で受光吸収される。このように、ノイズ光 L 1 1 を吸収できるので、そのノイズ光 L 1 1 が半導体基板表面で反射することによって信号再生用受光素子 3 の受光面に導かれてしまうことを防止できる。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板と、この半導体基板の表面部分に受光面が形成された信号再生用受光素子と、前記半導体基板の基板面に平行に出射光軸を向けるように当該半導体基板の表面部分に設置された半導体レーザチップと、前記半導体レーザチップにおいて、前記出射光軸の方向で対向する第1および第2の端面から出射された第1および第2のレーザ光のうち、前記第1のレーザ光を前記半導体基板の法線方向に立ち上げる反射面とを有する光ピックアップ装置用の受光素子一体型半導体レーザユニットにおいて、

前記半導体基板の表面部分のうち、前記出射光軸を含む所定の幅を持って当該出射光軸に沿って延びる帯状領域には、当該帯状領域に入射した光を吸収して、この光によって励起されるキャリアを再結合するように構成されたダミー受光素子の受光面が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項2】 請求項1において、前記信号再生用受光素子の受光面は、前記表面部分のうち、前記帯状領域から側方に外れた位置に形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項3】 請求項1または2において、前記帯状領域のうち、前記反射面から外れた前記第1のレーザ光が入射する領域には、当該半導体レーザチップのレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用受光素子の受光面が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項4】 請求項1または2において、前記帯状領域のうち、前記第2のレーザ光が入射する領域には、前記半導体レーザチップのレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用受光素子の受光面が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかの項において、前記表面部分のうち、前記受光素子の受光面を除く領域には遮光膜が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項6】 請求項5において、前記半導体基板の表面部分で前記帯状領域によって区画された2つの表面領域のうち、前記信号再生用受光素子の受光面が形成されている表面領域以外の領域には信号処理回路が形成されており、当該信号処理回路は前記遮光膜で覆われていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかの項において、前記帯状領域には前記半導体レーザチップを取り付けるための凹状のチップ取付け部が形成され、当該チップ取付け部の内壁を規定している壁面のうち、前記第1のレーザ光が入射する壁面に前記反射面が構成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニッ

ト。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかの項に規定する受光素子一体型半導体レーザユニットと、当該受光素子一体型半導体レーザユニットの前記半導体レーザチップから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光する対物レンズとを有し、前記光記録媒体からの戻り光を、前記受光素子一体型半導体レーザユニットの前記信号再生用受光素子の受光面に導くように構成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザチップと受光素子が同一のパッケージ内に近接して設置された構成の受光素子一体型半導体レーザユニットおよびそれを用いた光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CD、DVD、MOなどの光ディスクの記録・再生に用いられる光ピックアップ装置では、小型、軽量化、部品点数削減、および各光学素子のアライメント調整の簡略化などの要求に対応するために、同一のパッケージ内に半導体レーザチップおよびフォトダイオードが組み込まれた受光素子一体型半導体レーザユニット（以下では、半導体レーザユニット）が用いられつつある。この半導体レーザユニットとしては、例えば、特開平6-119651号公報に開示されているものがある。

【0003】この公開公報に開示されている半導体レーザユニットでは、半導体基板に光ディスクからの戻り光を受光するための信号再生用フォトダイオードが作り込まれ、その半導体基板に半導体レーザチップが実装されている。また、半導体基板には半導体レーザチップからのレーザ光を半導体基板の法線方向に立ち上げる立ち上げミラーが固定されている。なお、この半導体レーザユニットでは、光ディスクからの戻り光を信号再生用フォトダイオードに導くための回折格子がパッケージに取り付けられている。

【0004】ここで、半導体レーザチップから出射されるレーザ光は大きな広がり角を持っている。すなわち、空間的指向性が悪い。このため、上記の半導体レーザユニットでは、半導体レーザチップから出射されたレーザ光の一部は、立ち上げミラーから外れて、半導体基板の表面を直に照射する。このように半導体基板が光照射されると、その場所で光吸収によるキャリアが生成され、このキャリアに起因した拡散電流が発生する。この拡散電流が半導体基板に対して作り込まれている信号再生用フォトダイオードのPN接合された部分に達すると、光ディスクからの戻り光のみを精度良く検出することができなくなる。すなわち、信号再生用フォトダイオードの出力信号には上記の拡散電流が含まれるので、その出力信号のS/N比が低下する。

10

20

30

40

50

【0005】従来においては、信号再生用フォトダイオードが形成された部分を除く半導体基板表面に金属膜からなる遮光膜を形成し、この遮光膜によってレーザ光の一部が半導体基板表面で吸収されてしまうことを防止している。この遮光膜は半導体基板に形成された電子回路部分や配線部分などの上にも絶縁膜を介して容易に形成することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、レーザ光が半導体基板表面に吸収されるのを遮光膜によって防止する構成では、その遮光膜でレーザ光が反射してしまうので、半導体レーザチップから出射されたレーザ光のうち、立ち上げミラーから外れた光成分は遮光膜で反射した後、パッケージの内壁と当該遮光膜で多重反射を繰り返しながら信号再生用フォトダイオードに入射してしまうという問題がある。

【0007】一般的に、光ピックアップ装置において、信号再生用フォトダイオードが検出する光ディスクからの戻り光の強度は、半導体レーザチップから出射された時点のレーザ光強度の1/100程度に減衰している。このため、上記のように半導体レーザチップから出射されたレーザ光の一部が信号再生用フォトダイオードに入射すると、そのレーザ光がノイズとなりS/N比が非常に低下してしまう。

【0008】本発明の課題は、このような点に鑑みて、半導体レーザから出射されたレーザ光の一部が信号再生用受光素子に導かれてしまうことを防止可能な構成の受光素子一体型レーザユニットを提案することにある。

【0009】また、本発明の課題は、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットが組み込まれた光ピックアップ装置を提案することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明では、入射した光を吸収してこの光によって励起されるキャリアを再結合するように構成されているダミー受光素子を、半導体基板上の適当な領域に形成することによって、立ち上げミラーなどの反射面から外れた光成分などのノイズ光を当該ダミー受光素子で吸収するようにしている。これにより、ノイズ光が信号再生用受光素子に導かれることを防止する。

【0011】すなわち、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットは、半導体基板と、この半導体基板の表面部分に受光面が形成された信号再生用受光素子と、前記半導体基板の基板面に平行に出射光軸を向けるように当該半導体基板の表面部分に設置された半導体レーザチップと、前記半導体レーザチップにおいて、前記出射光軸の方向で対向する第1および第2の端面から出射された第1および第2のレーザ光のうち、前記第1のレーザ光を前記半導体基板の法線方向に立ち上げる反射面とを有する光ピックアップ装置用の受光素子一体型半導体レ

ーザユニットにおいて、前記半導体基板の前記表面部分のうち、前記出射光軸を含む所定の幅を持って当該出射光軸に沿って延びる帯状領域にダミー受光素子の受光面を形成する。

【0012】本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットでは、半導体レーザチップから出射された第1および第2のレーザ光のうち、反射面から外れた光成分や第2のレーザ光は、出射光軸に沿って延びる帯状領域に入射する。この帯状領域にはダミー受光素子の受光面が形成されているので、それらの光成分（ノイズ光）は半導体基板表面で反射せずにダミー受光素子で吸収される。従って、半導体基板表面でのノイズ光の反射を防げるので、信号再生用受光素子に当該ノイズ光が導かれてしまうことを防止できる。また、ダミー受光素子はノイズ光の吸収によって励起されたキャリアを強制的に再結合するように構成されているので、このダミー受光素子でノイズ光を吸収したとしても、これに起因して信号再生用受光素子の出力信号にノイズ電流成分が含まれることはない。

【0013】本発明において、前記信号再生用受光素子の受光面の形成場所としては、前記表面部分のうち、前記帯状領域から側方に外れた位置とすることが望ましい。このような位置に信号再生用受光素子の受光面を形成しておけば、半導体レーザチップから出射された第1および第2のレーザ光が当該受光面に入射してしまうことをより確実に防ぐことができる。

【0014】ここで、半導体レーザチップのレーザ光出力は、半導体基板の表面部分に当該半導体レーザチップから出射されたレーザ光の一部を検出するモニター用受光素子を形成し、この受光素子の検出結果に基づいて、フィードバック制御されるのが一般的である。モニター用のレーザ光としては、反射面から外れた光成分（第1のレーザ光の一部）が用いられることがある。このような場合は、前記帯状領域のうち、前記反射面から外れた前記第1のレーザ光が入射する領域に前記モニター用受光素子の受光面を形成しておけば良い。

【0015】また、第1のレーザ光が光記録媒体の記録再生用等として利用され、第2のレーザ光がモニター光として用いられる場合がある。このような場合は、前記帯状領域のうち、前記第2のレーザ光が入射する領域に、モニター用受光素子の受光面を形成すれば良い。

【0016】本発明において、半導体基板に信号処理回路を作り込む場合は、前記半導体基板の表面部分で前記帯状領域によって区画された2つの表面領域のうち、前記信号再生用受光素子の受光面が形成されている表面領域以外の領域に、前記信号処理回路を形成し、この信号処理回路を金属膜からなる遮光膜で覆うことが望ましい。

【0017】ここで、半導体レーザチップは半導体基板の表面部分にサブマウントを介して設置することができ

10

20

30

40

50

る。また、その表面部分に半導体レーザチップ取付け用の凹状のチップ取付け部を形成し、そこに設置するようにしても良い。このような凹状のチップ取付け部を表面部分に形成する場合は、そのチップ取付け部を前記帯状領域に形成し、当該チップ取付け部の壁面のうち、前記半導体レーザチップのレーザ光が入射する壁面に前記反射面を構成するようにすれば良い。

【0018】本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットはCDやDVD等の光ディスクの記録・再生用の光ピックアップ装置に組み込むことが可能である。すなわち、半導体レーザチップと、当該半導体レーザチップから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光する対物レンズとを有し、前記光記録媒体からの戻り光を信号再生用受光素子に導くように構成された光ピックアップ装置において、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットを使用することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0020】【実施の形態1】

(受光素子一体型半導体レーザユニットの構成) 図1

(A)は本発明を適用した受光素子一体型半導体レーザユニット(半導体レーザユニット)の要部を示す斜視図、図1(B)はそのユニットの概略断面構成図である。半導体レーザユニット1は、信号再生用受光素子3が作り込まれたシリコンなどからなる半導体基板2の表面に半導体レーザチップ4が搭載された構成をしている。なお、半導体基板2は銀ペースト等を用いて不図示のリードフレームにダイボンディングされた後、リードと半導体基板2に形成されているパットとの間が金ワイヤーによってワイヤーボンディングされ、しかる後に、封止されて単独のパッケージの形態になる。そして、このパッケージ化された状態で光ピックアップ装置に搭載される。

【0021】半導体基板2の表面部分2aにおいて、そのほぼ中央にはサブマウント5が融着材などによって固定されており、このサブマウント5の上には半導体レーザチップ4が搭載されている。

【0022】この半導体レーザチップ4は、第1のレーザ光(前方光)L1が出射される第1の出射端面41と、第2のレーザ光(後方光)L2が出射される第2の出射端面42とを備えている。半導体レーザチップ4の出射光軸Aは半導体基板2の基板面に平行となるように設定されている。また、半導体レーザチップ4の第1および第2の出射端面41、42における発光点は半導体基板2の表面部分2aから所定の高さに位置している。この半導体レーザチップ4は、不図示のリードフレームのリードとワイヤーボンディングによって電氣的に接続されている。

【0023】半導体基板2の表面部分2aにおいて、半

導体レーザチップ4の第1の出射端面41と出射光軸Aの方向に所定の距離だけ離れた位置には三角柱状のプリズム6が接着剤等によって固定されている。このプリズム6は、出射光軸Aに対して45度傾斜した反射面61を備えており、この反射面61が上記の第1の出射端面41と対峙した状態に配置されている。第1の出射端面41から出射された第1のレーザ光L1は、反射面61で半導体基板2の法線方向に立ち上げられる。

【0024】ここで、半導体基板2の表面部分2aのうち、出射光軸Aを中心として所定の幅を持って当該出射光軸Aに沿って延びる帯状領域11には、ダミー受光素子12の受光面121が形成されている。ダミー受光素子12は、入射した光を吸収して、その光によって励起されるキャリアを強制的に再結合するように構成されたものである。例えば、励起キャリアを半導体基板2の外部に排除できるように構成されている。このため、このダミー受光素子12の受光面12で光吸収が生じて励起キャリアが発生したとしても、その励起キャリアによって発生する拡散電流が信号再生用受光素子3や後述するモニター用受光素子の出力信号に含まれることはない。

【0025】帯状領域11は、一定の幅を持って出射光軸Aに沿って基板2の縁から縁まで伸びる矩形領域である。この帯状領域11の幅寸法、すなわち、帯状領域11の出射光軸Aに直交する方向の寸法は、第1の出射端面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61から外れた光成分(ノイズ光)11が入射する部分が当該帯状領域11に完全に含まれるように設定されている。この帯状領域11にはサブマウント5やプリズム6が設置されている領域が含まれている。

【0026】なお、この帯状領域11の幅は、上述したように反射面61から外れたノイズ光11が入射する部分が当該帯状領域11に含まれるように設定されるべき性質のものであり、第1のレーザ光L1の横方向(半導体基板表面において出射光軸Aに直交する方向)の広がり角、半導体レーザチップ4の取付け高さ、プリズム6の反射面61の大きさ、第1の出射端面41と反射面61との距離などに応じて決定されるものである。このため、例えば、帯状領域11は一定幅ではなく、半導体基板2の端に向かうにつれて幅が広がるように設定されることもある。

【0027】帯状領域11のうち、半導体レーザチップ4の第2の出射端面42から出射された第2のレーザ光L2が入射する部分を含む領域14には半導体レーザチップ4のレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用受光素子15の受光面151が形成されている。この受光面151は、サブマウント5のプリズム6とは反対側の端面の下から第2のレーザ光L2の出射方向に向けて半導体基板2のほぼ縁まで延びている。本例の半導体レーザユニット1では、このモニター用受光素

子15の出力信号に基づいて半導体レーザチップ4のレーザ光出力のフィードバック制御が行なわれる。

【0028】半導体基板2の表面部分2aでは、出射光軸Aに直交する方向において帯状領域11によって区画された2つの矩形領域(表面領域)17、18のうち、矩形領域17には信号再生用受光素子3の受光面31が形成されている。この受光面31の形成場所は、半導体レーザチップ4から出射光軸Aに直交する方向に所定の距離だけ離れた位置であり、帯状領域11から側方に外れた位置である。なお、この受光面31は、光ピックアップ装置においてトラッキングおよびフォーカス制御を各々3ビーム法および非点収差法によって行なう場合は6分割される。

【0029】これに対して、帯状領域11の外側の矩形領域18、および矩形領域17のうち、信号再生用受光素子3の受光面31を除く部分には、図1(A)において破線で示すように、信号処理回路19が形成されている。信号処理回路19には、例えば、信号再生用受光素子3やモニター用受光素子15の出力信号を増幅する増幅器などが含まれる。この信号処理回路19でモニター用信号や再生信号が生成されて外部の制御装置に供給される。

【0030】この様に帯状領域11を挟んで分割された領域に信号処理回路19を形成した場合、両者の間を配線(図示せず)で結ぶ必要があるが、この配線はダミー受光素子12の上に絶縁膜を介して形成すれば良い。あるいは、帯状領域11からなるダミー受光素子12を、出射光軸Aに直交する方向の分割線で、任意の数に分割し(図示せず)、それらPN接合の形成されていない領域に該配線を形成しても良い。

【0031】これらの信号処理回路19が形成された領域には絶縁膜を介して金属膜からなる遮光膜20が蒸着によって形成されている。すなわち、半導体レーザユニット1では、半導体基板2の表面部分2aのうち、信号再生用受光素子3、ダミー受光素子12およびモニター用受光素子15のそれぞれの受光面31、121および151が形成された部分を除く領域には遮光膜20が形成されている。

【0032】このような半導体レーザユニット1において、半導体レーザチップ4の第1の出射端面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、その中央部分の光成分はプリズム6の反射面61でほぼ90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向(上方向)に出射される。これに対して、第1のレーザ光L1の外周部分の光成分(ノイズ光)L11は反射面61から外れて帯状領域11に入射する。この帯状領域11に入射したノイズ光L11は、この領域11に形成されたダミー受光素子12の受光面121で吸収される。従って、半導体基板表面におけるノイズ光L11の反射を防止できるので、信号再生用受光素子3の受光面31でノイズ光L11が検出

されることはなく、検出対象である光ディスクからの戻り光のみを精度良く検出できる。また、受光面121でノイズ光L11を吸収することによって励起されるキャリアは強制的に再結合されるので、そのノイズ光L11を吸収したことによって信号再生用受光素子3の出力信号にノイズ電流が含まれてしまうことはない。さらに、半導体レーザユニット1では、信号再生用受光素子3の受光面31が帯状領域11から側方に外れた位置に形成されているので、半導体レーザチップ4から出射された第1および第2のレーザ光L1およびL2の一部が直に当該受光面31に入射することをより確実に防ぐことができる。

【0033】また、半導体レーザユニット1では、帯状領域11にモニター用受光素子15の受光面151が形成されている。このため、第2のレーザ光L2が受光面151から外れたとしても、その受光面151から外れた光成分は、モニター用受光素子15の受光面151の周囲の帯状領域11に入射することになる。すなわち、ダミー受光素子12の受光面121に入射することになる。従って、この光成分もダミー受光素子12の受光面121に吸収され、半導体基板表面で反射することはない。これにより、このモニター用受光素子15の受光面151から外れた光成分が信号再生用受光素子3の受光面31に導かれることも防止できる。

【0034】さらに、半導体レーザユニット1では、半導体基板2の表面部分2aのうち、各受光面31、121および151を除く領域には遮光膜20が形成されている。また、この遮光膜20で信号処理回路19が光学的に保護されている。このため、外部から進入した光等が信号処理回路19に入射してしまう可能性が極めて低く抑えられている。従って、信号処理回路19に光が入射することによって生じる弊害を回避できる。例えば、入射した光によってキャリアが励起され、この励起キャリアによって生じる拡散電流が信号処理回路19の動作状態を乱してしまうことや、信号再生用受光素子3やモニター用受光素子15のPN接合部に流入してしまうことを回避できる。

【0035】(光ピックアップ装置への適用例)次に、本発明を適用した半導体レーザユニット1を光ピックアップ装置に用いた例を説明する。図2には、半導体レーザユニット1が組み込まれた光ピックアップ装置の光学系の概略構成を示してある。なお、図2には光ピックアップ装置における出射光および戻り光の様子を分かりやすく示すために、半導体レーザチップ4、サブマウント5およびプリズム6を1つの光源75とし、その光源75から上方(半導体基板2の法線方向)に向けてレーザ光LAが出射されるものとして表してある。

【0036】図2に示す光ピックアップ装置70の光学系は、本発明を適用した半導体レーザユニット1を有し、この半導体レーザユニット1から光ディスク72に

10

20

30

40

50

向けて、ホログラム素子73および対物レンズ74がこの順序に配列されている。

【0037】半導体レーザユニット1の光源75から出射されたレーザ光L A、すなわち、半導体レーザチップ1の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61で光軸が90度折り曲げられた光成分はホログラム素子73に入射する。レーザ光L Aのうち、ホログラム素子73を透過した光成分(0次回折光)は、対物レンズ74を介して光ディスク72の記録面72aに光スポットとして集光する。

【0038】この集光した光は、光ディスク72の記録面72aで反射され、光ディスク72からの戻り光L Bとして、再び対物レンズ74を通してホログラム素子73に到達する。戻り光L Bはこのホログラム素子73で回折されて半導体レーザユニット1の信号再生用受光素子3の受光面31に導かれる。そして、この信号再生用受光素子3の出力が信号処理回路19で増幅処理および演算処理されて外部の制御装置に供給され、その制御装置で光ディスク72に記録された情報が再生される。

【0039】(実施の形態1の変形例) 図3には半導体レーザユニット1の変形例を示してある。図3(A)はその変形例の要部の斜視図、(B)はその概略断面構成図である。なお、図3(A)および(B)に示す半導体レーザユニット1Aにおいて、上述した半導体レーザユニット1と共通する部分には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0040】本例の半導体レーザユニット1Aでは、半導体基板2の表面部分2aに固定されたサブマウント6を介して半導体レーザチップ4を搭載する代わりに、サブマウント5が固定されるべき部分に凹状のチップ取付け部52をエッチングによって形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定してある。

【0041】詳しく説明すると、半導体基板2の表面部分2aにおいて、その中央部分(帯状領域11に含まれる部分)にはほぼ矩形状の凹部であるチップ取付け部52が形成されている。このチップ取付け部52の底面部分に半導体レーザチップ4が固定されている。なお、半導体レーザチップ4の取り付け方向は、図1を参照して説明した半導体レーザユニット1と同一である。

【0042】チップ取付け部52の内壁を規定している四周の壁面のうち、半導体レーザチップ4の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1が入射する壁面は出射光軸Aに対して45度傾斜した反射面61とされている。このため、第1のレーザ光L1はこの反射面61で光軸が90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向に出射される。

【0043】本形態では、帯状領域11に形成されたモニター用受光素子15の受光面151は、反射面61と出射光軸Aの方向において対向する壁面まで延びており、半導体レーザチップ4の第2の出射面42から出射

された第2のレーザ光L2をモニター光として検出できるようになっている。また、帯状領域11に形成されているダミー受光素子12の受光面121は、残りの2つの壁面、すなわち、出射光軸Aに直交する方向において対向する壁面まで延びている。

【0044】このような構成の半導体レーザユニット1Aにおいても、半導体レーザチップ4の第1の出射端面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、チップ取付け部52の反射面61から外れたノイズ光L11は帯状領域11のダミー受光素子12の受光面121で受光吸収される。このため、半導体レーザユニット1と同様の効果を奏する。

【0045】[実施の形態2] 上述した半導体レーザユニット1、1Aは、半導体レーザチップ4の第2のレーザ光(後方光)をモニター光として用いて当該半導体レーザチップ4のレーザ光出力の制御を行なうリアモニター型の半導体レーザユニットである。本発明は、このようなリアモニター型の半導体レーザユニットに限らず、半導体レーザチップ4の第1のレーザ光(前方光)を用いてレーザ光出力のフィードバック制御を行なうフロントモニター型の半導体レーザユニットに対しても適用可能である。

【0046】図4(A)および(B)には、それぞれ、フロントモニター型の半導体レーザユニットの要部の斜視図およびその概略断面構成図を示してある。なお、本形態の半導体レーザユニット1Bは、図1を参照して説明した半導体レーザユニット1において、ダミー受光素子12の受光面121とモニター用受光素子15の受光面151の形成位置が異なる点を除いてほぼ同一の構成である。

【0047】本形態の半導体レーザユニット1Bでは、出射光軸Aの方向において、半導体レーザチップ1の第1の出射端面41を中心として帯状領域11を2分割したときに、第1のレーザ光L1の出射方向側に位置する領域には、モニター用受光素子15の受光面151が形成されている。残りの領域には、ダミー受光素子12の受光面121が形成されている。

【0048】このように構成された半導体レーザユニット1Bでは、第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61から外れた光成分L11は、モニター用受光素子15の受光面151で受光される。この光成分11を受光したモニター用受光素子15の受光結果に応じて、半導体レーザチップ4のレーザ光出力がフィードバック制御される。すなわち、本例の半導体レーザユニット1Bでは、第1のレーザ光(前方光)の一部をモニター光として用いて、半導体レーザチップ4のレーザ光出力がフィードバック制御される。

【0049】ここで、本形態の半導体レーザユニット1Bでは、半導体レーザチップ4の第2の出射端面42から出射された第2のレーザ光L2は、モニター光として

10

20

30

40

50

利用されないで、不要な光（ノイズ光）である。本形態では、この第2のレーザ光L2は帯状領域11における第2のレーザ光L2の出射方向側の領域に形成したダミー受光素子12の受光面121に入射し、そこで吸収される。このように、半導体レーザチップ4から出射されたレーザ光のうち、不要な光成分はダミー受光素子12によって吸収されるので、ノイズ光が半導体基板表面で反射するのを防ぐことができる。従って、上述した半導体レーザユニット1と同様に、不要な光が信号再生用受光素子3の受光面31に到達してしまうことを防止できる。

【0050】（実施の形態2の変形例）なお、このようなフロントモニター型の半導体レーザユニット1Bにおいても、図3を参照に説明した半導体レーザユニット1Aのように、帯状領域11に凹状のチップ取付け部を形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定した構成を採用することも可能である。図5（A）および

（B）には、それぞれ、その構成の半導体レーザユニットの要部の斜視図およびその概略断面構成図を示してある。なお、図5（A）および（B）に示す半導体レーザユニット1Cにおいて、上述した半導体レーザユニット1Aおよび1Bと共通する部分には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】本例の半導体レーザユニット1Cでは、半導体レーザユニット1Aと同様に、帯状領域11のうちサブマウント5が固定されるべき部分に凹状チップ取付け部53をエッチングによって形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定してある。なお、半導体レーザチップ4の取り付け方向は図1を参照に説明した半導体レーザユニット1と同一である。

【0052】チップ取付け部53の内壁を規定している四周の壁面のうち、半導体レーザチップ4の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1が入射する壁面は出射光軸Aに対して45度傾斜した反射面61とされている。このため、第1のレーザ光L1はこの反射面61で光軸が90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向に出射される。

【0053】帯状領域11に形成されたダミー用受光素子12の受光面121は、反射面61と対向する壁面まで延びており、半導体レーザチップ4の第2の出射面42から出射された第2のレーザ光L2はそこで吸収される。出射光軸Aに直交する方向において対向する双方の壁面のうち、第1のレーザ光L1の出射方向寄りの約半分の部分には、モニター用受光素子15の受光面151が延びている。残りの約半分の部分には、ダミー用受光素子12の受光面121が延びている。

【0054】このような半導体レーザユニット1Cにおいては、第1のレーザ光L1のうち、反射面61から外れた光成分L11はモニター用受光素子15の受光面151に入射するモニター光として利用される。一方、半

導体レーザチップ4の第2の出射端面42から出射された第2のレーザ光L2は、ダミー受光素子12の受光面121に入射し、そこで吸収される。この結果、半導体レーザチップ4から出射されたレーザ光のうち、不要な光成分（第2のレーザ光）L2はダミー受光素子12によって吸収されるので、不要光が信号再生用受光素子3の受光面31に到達してしまうことを防止できる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットでは、半導体基板表面のうち、半導体レーザチップの出射光軸を含む所定の幅を持って当該出射光軸に沿って延びる帯状領域に形成したダミー受光素子によって、半導体レーザチップから出射されたレーザ光のうち不要な光（ノイズ光）を吸収する。従って、半導体基板表面における当該ノイズ光の反射を防ぐことができるので、多重反射してノイズ光が信号再生用受光素子に導かれてしまうことを防止できる。また、ダミー受光素子でノイズ光を吸収するので、ノイズ光の吸収に起因した拡散電流が信号再生用受光素子に流入することもない。従って、光記録媒体からの戻り光を信号再生用受光素子で精度良く検出することが可能となり、信号再生用受光素子の出力信号のS/N比を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明を適用した半導体レーザユニットの要部の斜視図、（B）は（A）の概略断面構成図である。

【図2】図1に示す半導体レーザユニットが組み込まれた光ピックアップ装置の光学系の一例を示す図である。

【図3】図1に示す半導体レーザユニットの変形例を示す図である。

【図4】（A）は本発明を適用したフロントモニター型の半導体レーザユニットの要部の斜視図、（B）は（A）の概略断面構成図である。

【図5】図4に示した半導体レーザユニットの変形例を示す図である。

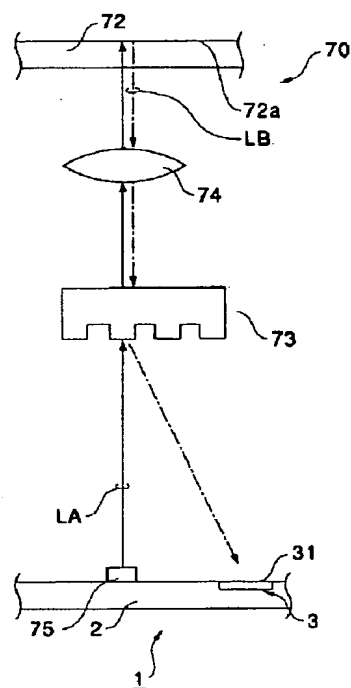
【符号の説明】

- 1、1A、1B、1C 半導体レーザユニット
- 2 半導体基板
- 2a 表面部分
- 3 信号再生用受光素子
- 4 半導体レーザチップ
- 5 サブマウント
- 6 プリズム
- 11 帯状領域
- 12 ダミー受光素子
- 15 モニター用受光素子
- 17、18 矩形領域（表面領域）
- 19 信号処理回路
- 20 遮光膜

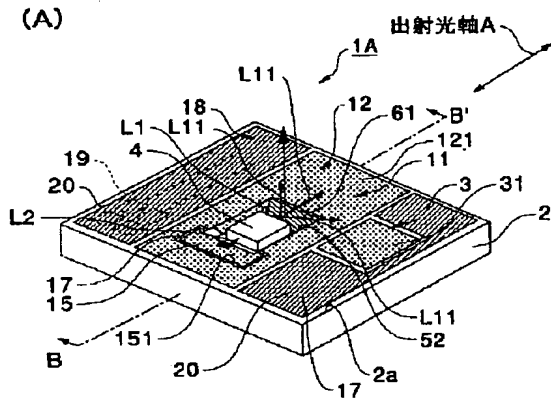
14

- 7 3 ホログラム素子
7 4 対物レンズ
1 2 1 (ダミー受光素子の) 受光面
1 5 1 (モニター用受光素子の) 受光面
A 出射光軸
L 1 第 1 のレーザ光
L 2 第 2 のレーザ光

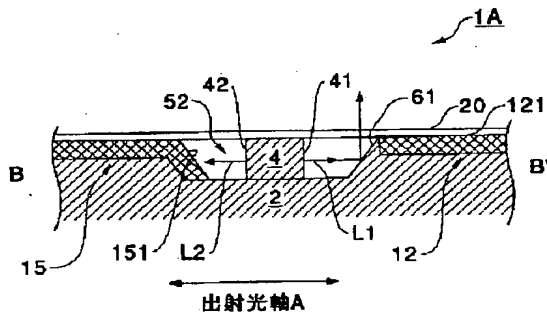
【圖 2】



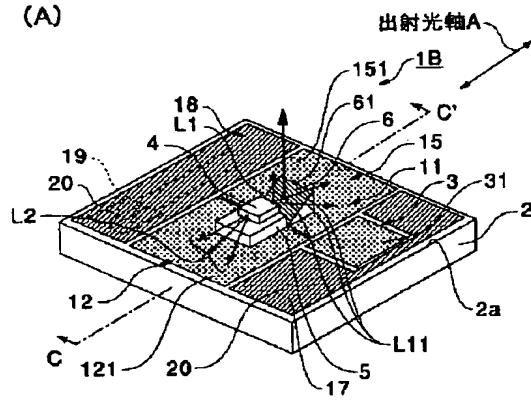
【図3】



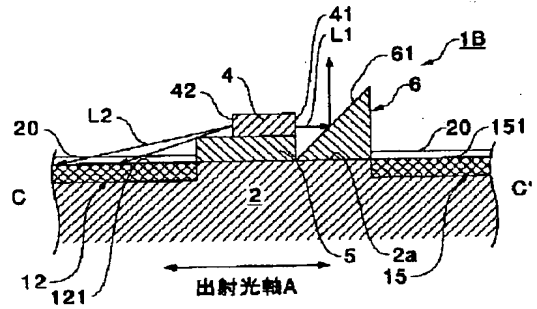
(B)



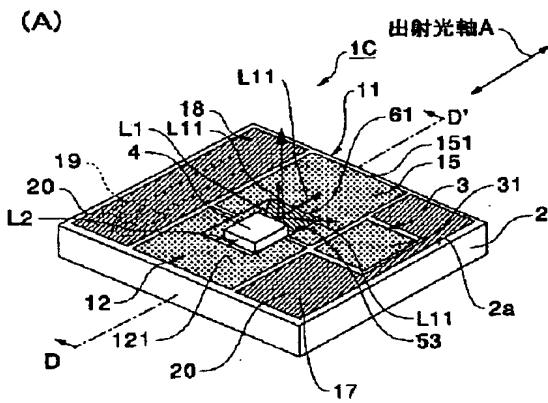
【図4】



(B)



【図5】



(B)

